

DERWENT-ACC-NO: **2002-661549**

DERWENT-WEEK: 200271

COPYRIGHT 2006 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Master image registration method for alignment of components on e.g. **PCB, involves plotting frequency distribution curve using variations in image density** at edge points of each divided area of photographed master image

PATENT-ASSIGNEE: MATSUSHITA DENKI SANGYO KK[MATU]

PRIORITY-DATA: 2001JP-0033025 (February 9, 2001)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 2002236908 A 001/00	August 23, 2002	N/A	010	G06T

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP2002236908A	N/A	2001JP-0033025	February 9, 2001

INT-CL (IPC): G01B011/24, G06T001/00 , G06T007/60

ABSTRACTED-PUB-NO: JP2002236908A

BASIC-ABSTRACT:

NOVELTY - Photographed image of master (M) is divided into areas (S1-S6). Image density at edge points of each divided image area, is detected and a frequency distribution curve is plotted using variations in image density. The characteristic point is obtained from the peak of the frequency distribution curve and the characteristic point is registered.

DETAILED DESCRIPTION - INDEPENDENT CLAIMS are included for the following:

- (1) Object search method; and
- (2) Inspection method.

USE - For alignment such as positioning of components in printed circuit board,

liquid crystal panel, plasma display panel, etc.

ADVANTAGE - Eliminates noise reliably, as the characteristic point is registered irrespective of the illumination state.

DESCRIPTION OF DRAWING(S) - The figure shows an explanatory drawing in extracting edge points in master image registration method.

Areas S1-S6

CHOSEN-DRAWING: Dwg.3/10

TITLE-TERMS: MASTER IMAGE REGISTER METHOD ALIGN COMPONENT **PCB**
PLOT FREQUENCY

DISTRIBUTE CURVE VARIATION IMAGE DENSITY EDGE POINT

DIVIDE AREA

PHOTOGRAPH MASTER IMAGE

DERWENT-CLASS: S02 T01

EPI-CODES: S02-A03B; T01-J10B2; T01-J10G;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N2002-522953

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2002-236908

(P2002-236908A)

(43)公開日 平成14年8月23日(2002.8.23)

(51)Int.Cl. ⁷	識別記号	F I	テームコード*(参考)
G 0 6 T 1/00	3 0 5	G 0 6 T 1/00	3 0 5 D 2 F 0 6 5
G 0 1 B 11/24		7/60	3 0 0 A 5 B 0 5 7
G 0 6 T 7/60	3 0 0	G 0 1 B 11/24	F 5 L 0 9 6
			K

審査請求 未請求 請求項の数7 O L (全 10 頁)

(21)出願番号 特願2001-33025(P2001-33025)

(22)出願日 平成13年2月9日(2001.2.9)

(71)出願人 000005821

松下電器産業株式会社

大阪府門真市大字門真1006番地

(72)発明者 脇谷 康一

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(72)発明者 姉崎 隆

大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

(74)代理人 100068087

弁理士 森本 義弘

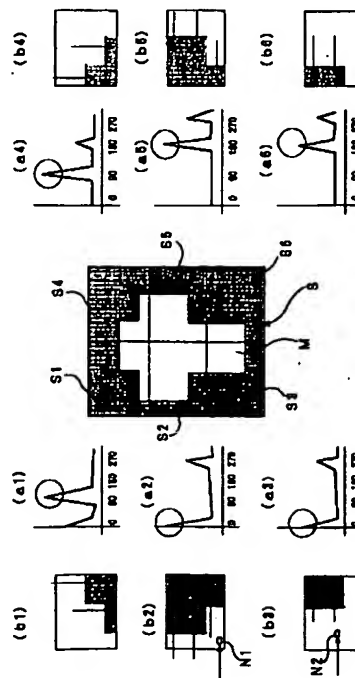
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 サーチ用マスク登録方法並びに物体の検索方法および検査方法

(57)【要約】

【課題】照明等の条件が良くない場合でも、ノイズを除去し得るマスクの登録方法を提供する。

【解決手段】サーチ用マスクを登録する際に、マスクMを撮影した画像Sを6個の小領域S1～S6に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布グラフ(a1)～(a6)を求め、この度数分布が最大となる濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点[(b1)～(b6)において実線にて示す]をマスクの特徴点として登録する方法である。



【特許請求の範囲】

【請求項1】予め登録されたパターン（以下、マスクという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスクの登録方法であって、マスクを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が最大となる濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点をマスクの特徴点として登録することを特徴とするサーチ用マスク登録方法。

【請求項2】予め登録されたパターン（以下、マスクという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスクの登録方法であって、マスクを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が所定のしきい値を越える濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点をマスクの特徴点として登録することを特徴とするサーチ用マスク登録方法。

【請求項3】予め登録されたパターン（以下、マスクという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスクの登録方法であって、マスクを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が最大となる濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するとともに、これら抽出されたエッジ点間の距離が、所定のしきい値範囲内にあるものを同一領域と判断し、同一領域と判断された部分領域におけるエッジ点の全個数が所定個数より多い場合に、その部分領域に存在するエッジ点をマスクの特徴点として登録することを特徴とするサーチ用マスク登録方法。

【請求項4】予め登録されたパターン（以下、マスクという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスクの登録方法であって、マスクを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化

角度の度数分布を求め、

この度数分布が所定のしきい値を越える濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するとともに、これら抽出されたエッジ点間の距離が、所定のしきい値範囲内にあるものを同一領域と判断し、

同一領域と判断された部分領域におけるエッジ点の全個数が所定個数より多い場合に、その部分領域に存在するエッジ点をマスクの特徴点として登録することを特徴とするサーチ用マスク登録方法。

10 【請求項5】請求項1乃至4のいずれかに記載の登録方法を用いてパターンをマスクとして登録する工程と、この登録工程により登録されたマスクと同一形状を有する物体を検索する検索工程とからなることを特徴とする物体の検索方法。

【請求項6】請求項1乃至4のいずれかに記載の登録方法を用いてパターンをマスクとして登録する工程と、この登録工程により登録されたマスクと同一形状を有する物体を検索する検索工程と、上記登録工程により登録されたマスクと上記検索工程により検索されたマスクと同一形状を有する物体とを比較することにより、物体の状態を検査する検査工程とからなることを特徴とする物体の検査方法。

【請求項7】物体が、プリント基板、液晶パネル、またはプラズマディスプレイパネルであることを特徴とする請求項6に記載の物体の検査方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、部品実装時の位置決め、プリント基板・液晶パネル・PDP（プラズマディスプレイパネル）等のアライメントを、画像処理を用いて行う際に、比較するためのサーチ用マスクを登録する方法並びに物体の検索方法および検査方法に関する。

【0002】

【従来の技術】従来、サーチ用マスクを登録する場合、マスクの登録範囲内で、エッジ点の検出を行い、検出されたエッジ点の強度が予め設定されたしきい値以上であるエッジ点を、マスクの特徴点として登録されていた。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、マスクとして登録する物品の照明等の条件は、必ずしも最良ではなく、コントラストの強い領域と弱い領域とが混在する。したがって、コントラストの弱い領域のエッジ点を特徴点として登録する場合、その弱い領域に存在するノイズ成分のエッジを検出しないようにすると、コントラストの強い領域のエッジ点を検出することができなかつたり、またコントラストの強い領域のエッジ点を検出するようにすると、ノイズ成分のエッジ点を特徴点として登録してしまうという問題があった。

【0004】そこで、本発明は、照明等の条件が良くない場合でも、ノイズを除去し得るマスクの登録方法並び

に物体の検索方法および検査方法を提供することを目的とする。

【0005】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、本発明の請求項1に記載のサーチ用マスタ登録方法は、予め登録されたパターン（以下、マスタという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスタの登録方法であって、マスタを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が最大となる濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点をマスタの特徴点として登録する方法である。

【0006】また、本発明の請求項2に記載のサーチ用マスタ登録方法は、予め登録されたパターン（以下、マスタという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスタの登録方法であって、マスタを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が所定のしきい値を越える濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点をマスタの特徴点として登録する方法である。

【0007】上記請求項1または請求項2に記載のサーチ用マスタ登録方法によれば、サーチ用マスタを撮影した画像の各小領域においてエッジ点を検出し、これら検出されたエッジ点での濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布が最大である、または所定のしきい値を越えるエッジ点をマスタの特徴点として、すなわち外形データとして登録するようにしたので、マスタに対する照明状態にかかわらずエッジ部分を良好に抽出し得るとともに、ノイズについても確実に除去することができる。

【0008】また、本発明の請求項3に記載のサーチ用マスタ登録方法は、予め登録されたパターン（以下、マスタという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスタの登録方法であって、マスタを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が最大となる濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するとともに、これら抽出されたエッジ点間の距離が、所定のしきい値範囲内にあるものを同一領域と判断し、同一領域と判断された部分領域におけるエッジ点の全個数が所定個数より多い場合に、その部分領域に存在

するエッジ点をマスタの特徴点として登録する方法である。

【0009】また、本発明の請求項4に記載のサーチ用マスタ登録方法は、予め登録されたパターン（以下、マスタという）を、入力された画像の中から検索するサーチ手法におけるマスタの登録方法であって、マスタを撮影した画像を複数個の小領域に分割するとともに、これら各小領域内でのエッジを構成するエッジ点列を検出し、これら検出された各エッジ点における画像濃度が変化する方向の濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布を求め、この度数分布が所定のしきい値を越える濃度変化角度と同じ濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するとともに、これら抽出されたエッジ点間の距離が、所定のしきい値範囲内にあるものを同一領域と判断し、同一領域と判断された部分領域におけるエッジ点の全個数が所定個数より多い場合に、その部分領域に存在するエッジ点をマスタの特徴点として登録する方法である。

【0010】上記請求項3または請求項4に記載のサーチ用マスタ登録方法によれば、サーチ用マスタを撮影した画像の各小領域においてエッジ点を検出し、これら検出されたエッジ点での濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布が最大である、または所定のしきい値を越えるエッジ点を抽出し、さらにエッジ点間の距離が所定のしきい値範囲内のものを同一領域内にあると判断するとともに、この同一領域内と判断された部分領域ごとにエッジ点の全個数を求めて、エッジ部であると判断し得る設定個数より多いか否かを判断するようにしたので、マスタに対する照明状態にかかわらずエッジ部分を良好に抽出し得るとともに、ノイズを確実に除去することができる。

【0011】また、本発明の請求項5に記載の物体の検索方法は、請求項1乃至4のいずれかに記載の登録方法を用いてパターンをマスタとして登録する工程と、この工程により登録されたマスタと同一形状を有する物体を検索する検索工程とからなる検索方法である。

【0012】上記請求項5に記載の物体の検索方法によれば、確実に登録されたパターンを用いて物体を検索するため、物体の検索を正確に行うことができる。さらに、本発明の請求項6に記載の物体の検査方法は、請求項1乃至4のいずれかに記載の登録方法を用いてパターンをマスタとして登録する工程と、この登録工程により登録されたマスタと同一形状を有する物体を検索する検索工程と、上記登録工程により登録されたマスタと上記検索工程により検索されたマスタと同一形状を有する物体とを比較することにより、物体の状態を検査する検査工程とからなる検査方法である。

【0013】また本発明の請求項7に記載の物体の検査方法は、請求項6に記載の検査方法の対象である物体を、プリント基板、液晶パネル、またはプラズマディスプレイ

プレイパネルとしたものである。

【0014】上記請求項6および7に記載の物体の検査方法によれば、確実に登録されたパターンを用いて物体を検査するため、物体、例えばプリント基板、液晶パネル、またはプラズマディスプレイパネルの検査を正確に行うことができる。

【0015】

【発明の実施の形態】以下、本発明の第1の実施の形態におけるサーチ用マスタ登録方法を、図1～図4に基づき説明する。

【0016】このマスタ登録方法は、サーチの比較対象物となるマスタを撮影するとともにこの撮影された画像に画像処理を施して特徴点を抽出し、例えばその外形データをサーチ用マスタのパターンデータとして登録する方法である。図1に示すように、本実施の形態における比較対象物すなわちマスタMとしては、例えば平面視が十字形状をしたものとして説明するとともに、その撮影画像Sの左中および左下の箇所に、小さい丸いノイズNがあるものとして説明する。

【0017】まず、マスタ登録方法に使用する登録装置の概略構成について説明する。このマスタ登録装置には、マスタを撮影する撮影カメラ（例えば、CCDカメラが用いられる）と、この撮影カメラにて撮影された画像を取り込むとともに所定の画像処理を施しその外形であるエッジ部分を多数の点列として検出する画像処理部と、この画像処理部にて検出された各エッジ点における画像濃度が最大に変化する方向の濃度変化角度を求める角度検出部と、この角度検出部にて得られた各エッジ点での濃度変化角度の度数分布を求める度数演算部と、この度数演算部にて得られた度数分布が最大である濃度変化角度と同一の濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するエッジ点抽出部と、このエッジ点抽出部にて得られたエッジ点をマスタの特徴点として、すなわち形状データとして登録する特徴登録部とが具備されている。なお、上記画像処理部、検出部、演算部、抽出部および登録部については、コンピュータ装置に具備されるハードウェアおよびソフトウェアにて実現されるものである。

【0018】次に、上記マスタ登録装置を用いてマスタの登録方法を、図2、図3および図4のフロー図に基づき説明する。まず、マスタをCCDカメラにて撮影した画像データが画像処理部にて取り込まれ、ここで複数の小領域に分割された後（ステップ1）、各小領域ごとにエッジ部分が点列として検出されるとともに、これら各小領域にて検出されたエッジ点における濃度変化角度が角度検出部にて求められる（ステップ2）。

【0019】本第1の実施の形態におけるマスタMの画像Sは、図1にて示したように、十字形状のものであり、その画面全体が例えば6つの小領域に分割されるものとする。なお、小領域を識別するために、左上→左中→左下→右上→右中→右下の順番で、第1～第6小領域

（S1～S6）と称する。

【0020】また、濃度変化角度については、例えば、図2に示すように、各小領域におけるエッジ点での濃度が、左から右に変化する場合の角度を0度、上から下に変化する場合の角度を90度、右から左に変化する場合の角度を180度および下から上に変化する場合の角度を270度とする。

【0021】次に、上記検出された各エッジ点での濃度変化角度の度数分布が度数演算部にて求められるとともに（ステップ3）、この度数分布が一番大きい濃度変化角度のエッジ点が抽出され、そして特徴登録部にて、上記抽出されたエッジ点がマスタの特徴点として、すなわち外形データとして登録される（ステップ4）。

【0022】例えば、第1小領域S1については、図3の（a1）の度数分布グラフにて示すように、90度の箇所が最大値になっており、したがって同図の（b1）の実線に示すように、水平方向のエッジ部が特徴点として登録される。

【0023】また、第2小領域S2については、（a2）の度数分布グラフにて示すように、0度の箇所が最大値になっており、したがって（b2）の実線に示すように、上下方向のエッジ部が特徴点として登録される。

【0024】この第2小領域S2については、（b2）に示すように、左下側にノイズ（小さい丸印にて示す）N1が存在するが、このノイズについての度数分布が他のエッジ部に吸収されて0度の箇所だけが最大値になるため、ノイズが特徴点として登録されることはない。すなわち、ノイズが除去されたことになる。

【0025】また、第3小領域S3についても、第2小領域S2と同様に、左下方にノイズN2が存在するが、やはり、このノイズの度数分布についても他のエッジ部に吸収されてしまい、0度の箇所だけが最大値となり、したがって（b3）の実線にて示すように、上下方向のエッジ部だけが特徴点として登録される。

【0026】なお、第4～第6小領域（S4～S6）についても同様であり、（a4）～（a6）に度数分布を示し、（b4）～（b6）に抽出されるエッジ部を示す。このように、サーチ用マスタを撮影した画像の各小領域においてエッジ点を検出し、これら検出されたエッジ点での濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布が最大となるエッジ点をマスタの特徴点として、すなわち外形データとして登録するようにしたので、マスタに対する照明状態にかかわらず所定のエッジ部分を良好に抽出し得るとともに、ノイズについても確実に除去することができる。

【0027】次に、本発明の第2の実施の形態におけるサーチ用マスタ登録方法を、図5および図6に基づき説明する。上記第1の実施の形態においては、エッジ点を検出する際に、度数分布が最大である濃度変化角度に対応するものを検出したが、本第2の実施の形態では、度

数分布が所定のしきい値以上となるものを検出するものであり、基本的な構成および登録方法は、第1の実施の形態にて説明したものと同一であるため、構成については説明を省略するとともに、登録方法については、図6のフロー図に基づき、異なる箇所に着目して説明する。

【0028】すなわち、まず、第1の実施の形態と同様に、マスクをCCDカメラにて撮影した画像データが画像処理部にて取り込まれ、ここで複数の小領域に分割された後（ステップ11）、各小領域ごとにエッジ部分が点列として検出されるとともに、これら各小領域にて検出されたエッジ点における濃度変化角度が角度検出部にて求められた後（ステップ12）、各エッジ点での濃度変化角度の度数分布が度数演算部にて求められる（ステップ13）。

【0029】そして、次に、図5に示すように、検出されたエッジ点での濃度変化角度の度数分布において、所定のしきい値（設定値）Lを越える濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するようにして特徴点として登録するものである（ステップ14）。

【0030】例えば、第1小領域S1については、図5の（a1）の度数分布グラフにて示すように、しきい値Lを越える角度を見ると、0度および90度の箇所が該当しており、したがって同図の（b1）の実線に示すように、上下方向および水平方向のエッジ部が特徴点として登録される。

【0031】また、第2小領域S2については、（a2）の度数分布グラフにて示すように、0度および270度の箇所が該当しており、したがって（b2）の実線に示すように、上下方向および水平方向のエッジ部が特徴点として登録される。

【0032】以下、第3小領域S3～第6小領域S6についても同様である。このように、度数分布が所定のしきい値を越える濃度変化角度を有するエッジ点を抽出することにより、度数分布が最大である濃度変化角度を有するものを抽出する場合よりも、エッジ点を多く抽出することができ、したがって多くの特徴点を登録することができるので、サーチ用マスクとしてのサーチの精度が向上する。

【0033】次に、本発明の第3の実施の形態におけるサーチ用マスク登録方法を、図7および図8に基づき説明する。このマスク登録方法は、基本的には、第1の実施の形態と同様に、サーチの比較対象物となるマスクを撮影するとともにこの撮影された画像に画像処理を施して特徴点を検出し、例えばその外形データを、サーチ用マスクのデータとして登録する方法である。したがって、本第3の実施の形態にて説明する比較対象物は、第1の実施の形態にて説明したものと同一であり、またその撮影画像の左中および左下の箇所に、小さい丸いノイズが入っているものである。

【0034】まず、マスク登録方法に使用する登録装置

の概略構成について説明する。このマスク登録装置には、マスクを撮影する撮影カメラ（例えば、CCDカメラが用いられる）と、この撮影カメラにて撮影された画像を取り込むとともに所定の画像処理を施しその外形であるエッジ部分を多数の点列として検出する画像処理部と、この画像処理部にて検出された各エッジ点における画像濃度が最大に変化する方向の濃度変化角度を求める角度検出部と、この角度検出部にて得られた各エッジ点での濃度変化角度の度数分布を求める度数演算部と、この度数演算部にて得られた度数分布が最大である濃度変化角度と同一の濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するエッジ点抽出部と、これら抽出されたエッジ点間の距離が所定のしきい値（設定距離）内にあるものを同一領域のものと判断する領域判断部と、この領域判断部にて同一領域と判断された部分領域におけるエッジ点の個数を求める個数演算部と、この個数演算部にて求められた全個数が所定のしきい値（設定個数）より多いか否かを判断する個数判断部と、この個数判断部にて所定のしきい値より多い場合にその部分領域を構成するエッジ点をマスクの特徴点として、すなわち形状データとして登録する特徴登録部とが具備されている。

【0035】ところで、上記領域判断部において、抽出されたエッジ点間の距離が所定のしきい値内にあるか否かを判断するようにしているのは、抽出されたエッジ点同士が同一領域（部分領域）であるか否か、すなわち連結するエッジ点列であるか否かを判断するためであり、また上記個数判断部においては、各部分領域におけるエッジ点の全個数が所定の設定個数に比べて、すなわちエッジ部であると判断できるような最低個数と比べて、その部分領域がノイズであるか否かが判断される。

【0036】なお、上記画像処理部、検出部、演算部、抽出部、各判断部および登録部については、コンピュータ装置に具備されたソフトウェアにて実現されるものである。

【0037】次に、上記マスク登録装置を用いてマスクを登録する方法を、図7および図8のフロー図に基づき説明する。まず、マスクMをCCDカメラにて撮影した画像データSが画像処理部にて取り込まれ、ここで複数の小領域に分割された後（ステップ21）、各小領域ごとにエッジ部分が点列として検出されるとともに、これら各小領域にて検出されたエッジ点における濃度変化角度が角度検出部にて求められる（ステップ22）。

【0038】勿論、第1の実施の形態と同様に、マスクの画像データは十字形状であり、その画面全体が6つの小領域に分割されたとともに、これらを識別するために、左上→左中→左下→右上→右中→右下の順番で、第1～第6小領域（S1～S6）と称する。

【0039】また、この濃度変化角度についても、第1の実施の形態と同様に、各エッジ点列の方向であり、このエッジ点列の方向（点列が直線にて表される場合に

は、その直線)に対する法線の角度(向き)で表され、また各小領域におけるエッジ点での濃度が、左から右に変化する場合の角度を0度、上から下に変化する場合の角度を90度、右から左に変化する場合の角度を180度および下から上に変化する場合の角度を270度とする。

【0040】次に、上記検出された各エッジ点での濃度変化角度の度数分布が度数演算部にて求められるとともに(ステップ23)、エッジ点抽出部にて、この度数分布が一番大きい濃度変化角度のエッジ点が抽出される(ステップ24)。

【0041】次に、領域判断部にて、これら抽出されたエッジ点間の距離が所定のしきい値内であるか否かが判断されて、所定のしきい値内にあるものについて各エッジ点が同一の領域であるとみなされる(判断される)(ステップ25)。

【0042】次に、個数演算部にて、同一領域であると判断された部分領域ごとに、エッジ点の全個数が求められて設定個数と比較され、そして設定個数より多い場合には、その部分領域が求めるエッジであると判断されて、これらのエッジ点がマスタの特徴点として登録される(ステップ26)。

【0043】なお、本実施の形態では、図7に示す第2小領域S2について説明する。すなわち、第2小領域S2については、図7の(a2)の度数分布グラフにて示すように、0度の箇所が最大値になっており、またエッジ点間の距離が所定のしきい値内にある部分領域は、第1部分領域R1、第2部分領域R2および第3部分領域R3であり、さらにこれら各部分領域におけるエッジ点の全個数が設定個数より多いものは、第1部分領域R1および第2部分領域R2であり、これら两部分領域R1、R2が特徴点として登録される。

【0044】したがって、同図の(b2)の実線に示すように、上下方向のエッジ部が特徴点として登録される。設定個数より少ない第3部分領域R3はノイズN1であることを示しており、特徴点として登録されることはない。すなわち、ノイズが除去されたことになる。

【0045】また、第3小領域S3についても、第2小領域S2と同様に、第4部分領域R4および第5部分領域R5が求められるとともに、各エッジ点の全個数により、第4部分領域R4だけが特徴点として登録される。

【0046】なお、第1領域および第4～第6小領域(S1、S4～S6)についても、同様であり、(a1)、(a4)～(a6)に度数分布を示し、(b1)、(b4)～(b6)に登録されるエッジを示す。

【0047】このように、サーチ用マスタを撮影した画像の各小領域においてエッジ点を検出し、これら検出されたエッジ点での濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布が最大となるエッジ点を抽出し、さらにエッジ点間の距離が所定のしきい値範囲内の

ものを同一領域内にあると判断するとともに、この同一領域内と判断された部分領域ごとにエッジ点の全個数を求めて、エッジ部であると判断し得る設定個数より多いか否かを判断するようにしたので、マスタに対する照明状態にかかわらず所定のエッジ部分を良好に抽出し得るとともに、ノイズを確実に除去することができる。

【0048】次に、本発明の第4の実施の形態におけるサーチ用マスタ登録方法を、図9および図10に基づき説明する。上記第3の実施の形態においては、エッジ点を検出する際に、度数分布が最大である濃度変化角度に対応するものを検出したが、本第4の実施の形態では、度数分布が所定のしきい値以上となるものを検出するものであり、基本的な構成および登録方法は、第3の実施の形態にて説明したものと同一であるため、構成については説明を省略するとともに、登録方法については、図9および図10のフロー図に基づき、異なる箇所に着目して説明する。

【0049】すなわち、まず、第3の実施の形態と同様に、マスタMをCCDカメラにて撮影した画像データSが画像処理部にて取り込まれ、ここで複数の小領域に分割された後(ステップ31)、各小領域ごとにエッジ部分が点列として検出されるとともに、これら各小領域にて検出されたエッジ点における濃度変化角度が角度検出部にて求められた後(ステップ32)、各エッジ点での濃度変化角度の度数分布が度数演算部にて求められる(ステップ33)。

【0050】そして、次に、図9に示すように、検出されたエッジ点での濃度変化角度の度数分布において、所定のしきい値(設定値)Lを越える濃度変化角度を有するエッジ点を抽出するようにしたものである(ステップ34)。

【0051】例えば、第2小領域S1については、図9の(a2)の度数分布グラフにて示すように、しきい値Lを越える場合を見ると、0度および270度の箇所が該当しており、したがって同図の(b2)の実線に示すように、上下方向および水平方向の第1部分領域～第4部分領域(R1～R4)が抽出されるとともに、各部分領域(R1～R4)におけるエッジ点の全個数の比較により、第4部分領域R4はノイズであると判断される。

【0052】また、第3小領域S3については、(a3)の度数分布グラフにて示すように、やはり、0度および270度の箇所が該当するとともに、エッジ点の全個数の比較により、(b3)の実線に示すように、第5部分領域R5および第6部分領域R6が特徴点として登録される。なお、第7部分領域R7については、ノイズであると判断される。残りの各小領域S1、S4～S6についても同様である。

【0053】上記エッジ点が抽出された後は、第3の実施の形態と同様に、領域判断部にて、これら抽出されたエッジ点間の距離が所定のしきい値内であるか否かが判

断されて、所定のしきい値内にあるものについて各エッジ点が同一の領域であるとみなされ（ステップ35）、次に個数演算部にて、同一領域であると判断された部分領域ごとに、エッジ点の全個数が求められて設定個数と比較され、そして設定個数より多い場合には、その部分領域が求めるエッジであると判断されて、これらのエッジ点がマスタの特徴点として登録される（ステップ36）。

【0054】このように、度数分布が所定のしきい値を越える濃度変化角度を有するエッジ点を抽出することにより、度数分布が最大となる濃度変化角度を有するものを抽出する第3の実施の形態の場合に比べて、エッジ点を多く抽出することができ、したがって多くの特徴点を登録することができるので、サーチ用マスタとしてのサーチの精度が向上する。

【0055】ここで、本発明の物体の検索方法に係る実施の形態について、簡単に説明する。すなわち、この検索方法は、上述した各実施の形態に係るマスタの登録方法を用いて所定のパターンをマスタとして登録する工程と、この工程により登録されたマスタと同一の外形（形状）を有する部品（物体）を検索する検索工程とを具備したものであり、この検索方法によれば、確実に登録されたパターンを用いて部品を検索するため、部品の検索を正確に行うことができる。

【0056】さらに、本発明の物体の検査方法に係る実施の形態について、簡単に説明する。すなわち、この検査方法は、上述した各実施の形態に係るマスタの登録方法を用いて所定のパターンをマスタとして登録する工程と、この登録工程により登録されたマスタと同一形状を有する物体を検索する検索工程と、上記登録工程により登録されたマスタと上記検索工程により検索されたマスタと同一形状を有する物体とを比較することにより、物体の状態を検査する検査工程とを具備したものであり、また検査の対象である物体としては、プリント基板、液晶パネル、プラズマディスプレイパネルなどがある。

【0057】この検査方法によれば、確実に登録されたパターンを用いて部品を検査するため、プリント基板、液晶パネル、プラズマディスプレイパネルなどの部品の検査を正確に行うことができる。

【0058】

【発明の効果】以上のように本発明の請求項1または請求項2に記載のサーチ用マスタ登録方法によれば、サーチ用マスタを撮影した画像の各小領域においてエッジ点を検出し、これら検出されたエッジ点での濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布が最大である、または所定のしきい値を越えるエッジ点をマスタの特徴点として、すなわち外形データとして登録するようにしたので、マスタに対する照明状態にかかわらずエッジ部分を良好に抽出し得るとともに、ノイズについ

ても確実に除去することができる。

【0059】また、本発明の請求項3または請求項4に記載のサーチ用マスタ登録方法によれば、サーチ用マスタを撮影した画像の各小領域においてエッジ点を検出し、これら検出されたエッジ点での濃度変化角度を求めるとともに、この濃度変化角度の度数分布が最大である、または所定のしきい値を越えるエッジ点を抽出し、さらにエッジ点間の距離が所定のしきい値範囲内のものを同一領域内にあると判断するとともに、この同一領域内と判断された部分領域ごとにエッジ点の全個数を求めて、エッジ部であると判断し得る設定個数より多いか否かを判断するようにしたので、マスタに対する照明状態にかかわらずエッジ部分を良好に抽出し得るとともに、ノイズを確実に除去することができる。

【0060】また、本発明の請求項5に記載の物体の検索方法によれば、確実に登録されたパターンを用いて物体を検索するため、物体の検索を正確に行うことができる。さらに、本発明の請求項6および7に記載の物体の検査方法によれば、確実に登録されたパターンを用いて物体を検査するため、プリント基板、液晶パネル、プラズマディスプレイパネルなどの物体の検査を正確に行うことができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態に係るマスタ登録方法を説明するためのマスタの画像を示す。

【図2】同第1の実施の形態に係るマスタ登録方法における濃度変化角度を示す図である。

【図3】同第1の実施の形態に係るマスタ登録方法におけるエッジ点の抽出状態を説明する図である。

【図4】同第1の実施の形態に係るマスタ登録方法を示すフロー図である。

【図5】本発明の第2の実施の形態に係るマスタ登録方法におけるエッジ点の抽出状態を説明する図である。

【図6】同第2の実施の形態に係るマスタ登録方法を示すフロー図である。

【図7】本発明の第3の実施の形態に係るマスタ登録方法におけるエッジ点の抽出状態を説明する図である。

【図8】同第3の実施の形態に係るマスタ登録方法を示すフロー図である。

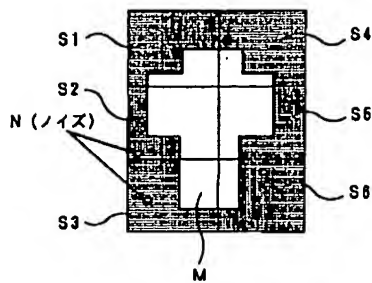
【図9】本発明の第4の実施の形態に係るマスタ登録方法におけるエッジ点の抽出状態を説明する図である。

【図10】同第4の実施の形態に係るマスタ登録方法を示すフロー図である。

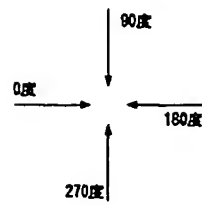
【符号の説明】

M マスタ
S 画像
S1～S6 小領域
R1～R6 部分領域

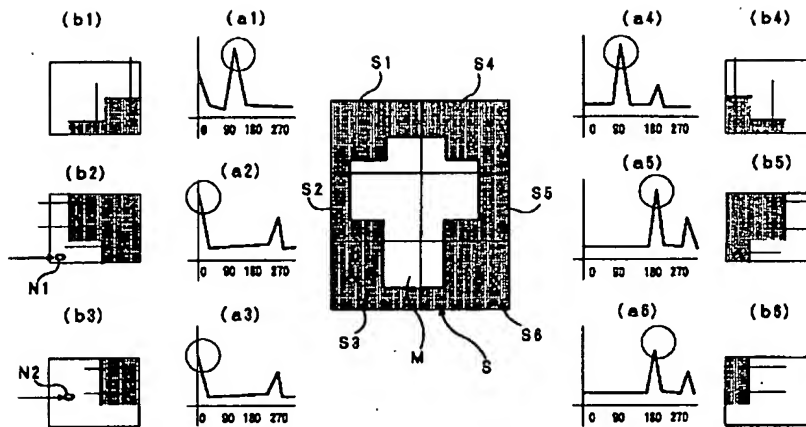
【図1】



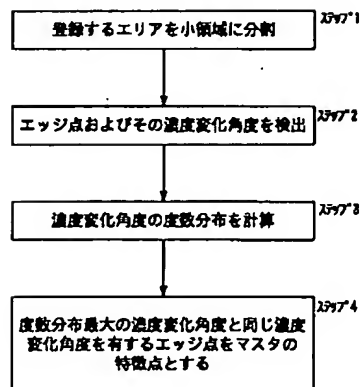
【図2】



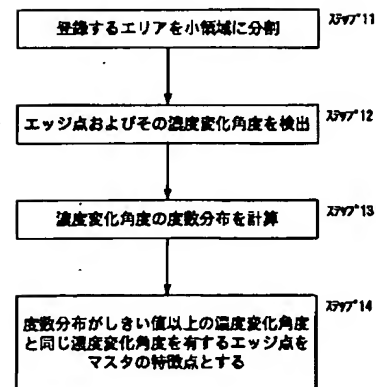
【図3】



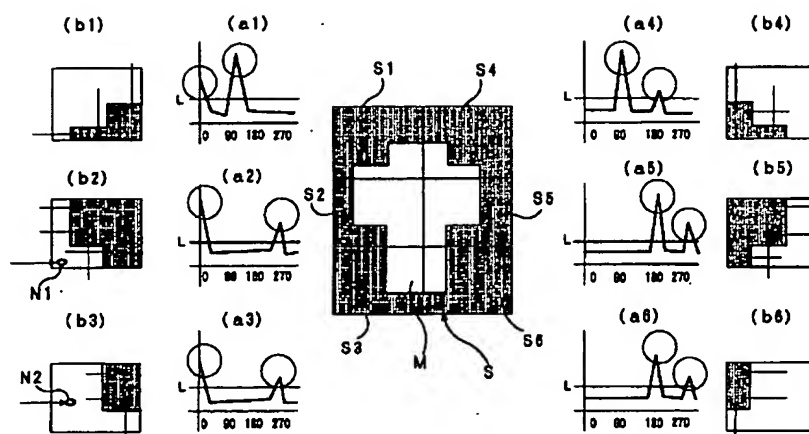
【図4】



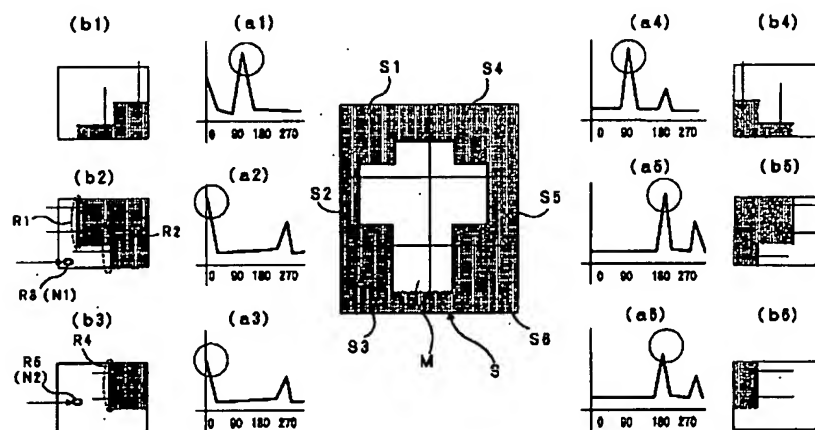
【図6】



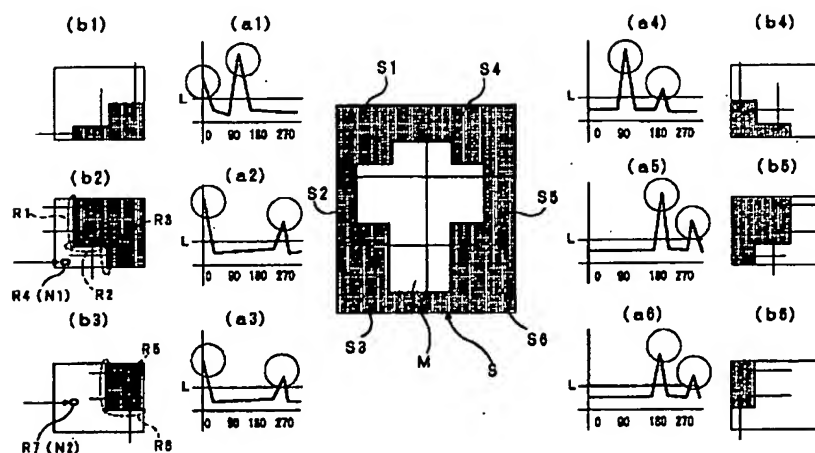
【図5】



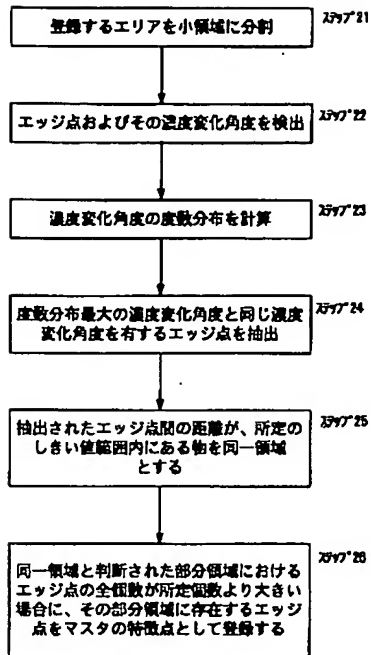
【図7】



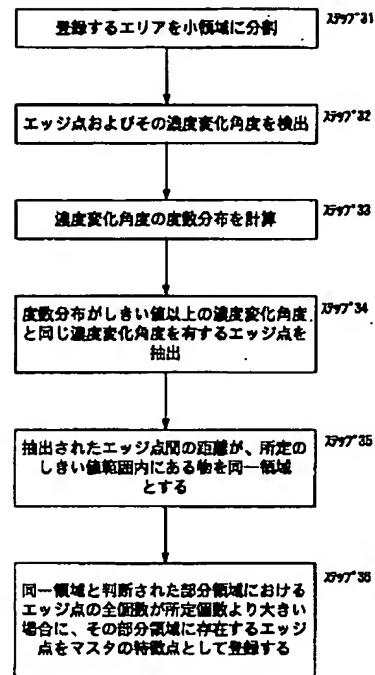
【図9】



【図8】



【図10】



フロントページの続き

(72)発明者 湯川 典昭
大阪府門真市大字門真1006番地 松下電器
産業株式会社内

Fターム(参考) 2F065 AA03 AA07 AA12 AA14 AA54
BB02 BB28 CC00 CC01 DD04
FF01 FF04 JJ03 JJ26 QQ03
QQ25 QQ32 QQ34 QQ51 RR09
SS03 UU05
5B057 AA03 CA08 CA12 CB12 CB20
CC02 CE11 CG09 DA03 DB02
DB09 DC03 DC08 DC16 DC19
DC22
5L096 AA06 BA03 FA03 FA35 FA66
FA67 FA72 GA51